

소아 두부 외상 후 경련 발생  
빈도와 위험요인

연세대학교 대학원  
의 학 과  
윤 수

소아 두부 외상 후 경련 발생  
빈도와 위험요인

연세대학교 대학원

의 학 과

윤 수

소아 두부 외상 후 경련 발생  
빈도와 위험요인

지도 차 병 호 교수

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2004년 7월 2일

연세대학교 대학원

의 학 과

윤 수

윤 수의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

연세대학교 대학원

2004년 7월 2일

## 감사의 글

여호와와는 나의 목자시니 내게 부족함이 없으리로다. 저를 여기까지 이끌어 주신 하나님께 감사드립니다.

논문의 처음에서 끝까지 큰 가르침과 의사의 길을 보여주신 차병호 선생님께 감사와 존경을 드립니다.

또한 미흡한 논문을 관심으로 지켜봐 주신 박기창 선생님, 변진수 선생님께도 감사의 뜻을 전합니다.

성실함을 물려주신 어머니와 가족들 그리고, 친구이자 남편인 홍준에게 사랑의 마음을 보냅니다.

마지막으로 저의 논문의 아이들과 이 땅의 모든 아이들이 사고 없이 안전하고 건강하게 자라기를 바랍니다.

2004년 7월 2일

저 자 씀

## 차 례

그림 차례	iv
표 차례	v
국문요약	vi
제 1 장 서론	1
제 2 장 대상 및 방법	3
2.1. 연구 대상 및 방법	3
2.2. 통계방법	4
제 3 장 결과	5
3.1. 두부 외상 후 경련의 발생 빈도	5
3.2. 두부 외상 후 경련의 잠복기, 빈도, 기간	5
3.3. 두부 외상 후 경련의 형태	7

3.4. 두부 외상의 정도에 따른 경련의 발생 빈도-----	8
3.5. 두부 외상 후 경련군과 비경련군의 임상적 요인 비교-----	9
3.6. 두부 외상 후 경련의 위험요인-----	11
제 4 장 고찰 -----	13
제 5 장 결론 -----	17
참고문헌 -----	18
영문요약 -----	21

## 그림 차례

Fig. 1A. Duration and latency of posttraumatic seizure -----	4
Fig. 1B. Frequency and latency of posttraumatic seizure -----	6
Fig. 1C. Frequency and duration of posttraumatic seizure -----	6
Fig. 2A. Seizure types of early posttraumatic seizure -----	7
Fig. 2B. Seizure types of late posttraumatic seizure -----	7



## 표 차 례

Table 1. The Incidence of Posttraumatic Seizure by Severity of Head Trauma -----	8
Table 2. The Incidence of Early and Late Posttraumatic Seizure by Severity of Head Trauma -----	8
Table 3. Comparison between Non-seizure and Seizure Group -----	10
Table 4. Risk Factors for Early Posttraumatic Seizure -----	11
Table 5. Risk Factors for Late Posttraumatic Seizure -----	12

## 국 문 요 약

## 서론

소아에서 두부 외상 후 발생하는 경련을 조기와 후기로 분류하여 각각의 발생 빈도와 경련 발생과 관련된 위험 요인을 임상적, 신경학적, 방사선학적 측면에서 분석하였다.

## 대상 및 방법

1993년 1월 1일부터 2002년 1월까지 연세대학교 원주의과대학 원주기독병원에 두부 외상으로 입원 치료한 15세 이하의 환자 625명 중 153명을 제외한 472명을 대상으로 입원과 외래 기록 및 전화를 이용하여 내원 당시 나이, 성별, Glasgow Coma Scale(GCS), 신경학적 이상 소견, 의식 소실 기간, 뇌 전산화 단층 촬영을 기초로 한 뇌좌상의 정도, 항경련제 투여 유무와 경련의 발생 등을 추적 관찰하였다.

## 결과

472명의 두부 외상 환자 중 경련의 발생은 58명(12.3%)이었으며, 조기 경련이 41명(8.7%), 후기 경련이 17명(3.6%)이었다. 경련의 잠복기와 빈도, 기간사이에는 상관관계가 없었다. 또한 경련의 기간과 빈도 간에도 유의한 연관성은 없었다. 두부 외상의 정도에 따른 경련의 빈도는 경증이 5.8%이며, 중증이 29.3%로 큰 차이를 보였다. 두부 외상 후 경련군과 비경련군 간에는 입원시 신경학적 이상 소견, 의식 소실 기간, GCS, 뇌좌상, 뇌 전산화 단층 촬영 소견에서 통계학적인 차이를 보였다.

경련의 위험 요인을 조기와 후기로 나누어 위험도를 구한 결과 조기경련의 위험 요인은 편마비와 혼수 등의 신경학적 소견, GCS 12점 이하, 광범위 뇌좌상, 뇌 컴퓨터 촬영 소견 상 편측 뇌 전체의 출혈 등이었다. 후기 경련의 위험요인은 GCS상 12점 이하, 2세 이하의 나이, 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 뇌 편측 전체의 출혈, 편마비와 혼수 등의 신경학적 소견이었다.

## 결론

두부 외상 후 소아에서 경련의 발생 빈도는 조기 경련 8.7%, 후기경련 3.6%이었다.

경련의 위험요인을 조기와 후기로 나누어 보면 조기 경련의 위험요인은 편마비와 혼수 등의 신경학적 소견, GCS 12점 이하, 광범위 뇌좌상, 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 편측 뇌 전체의 출혈 이었다. 후기 경련의 경우는 GCS상 12점 이하, 2세 이하의 나이, 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 뇌 편측 전체의 출혈, 편마비와 혼수 등의 신경학적 소견 이 경련 발생의 위험요인이었다.

---

핵심되는 말 : 두부 외상 후 경련, 위험요인, 경련의 빈도

# 소아 두부 외상 후 경련 발생 빈도와 위험요인

<지도 차병호 교수 >

연세대학교 대학원 의학과

윤 수

## I. 서 론

두부 외상 후 경련은 발생 시기에 따라 외상 후 7일 이내를 조기 경련, 7일 이후를 후기 경련이라 하며, 조기 경련의 2/3 정도는 24시간 이내에 발생한다<sup>1-3)</sup>. 경련의 형태는 조기 경련은 주로 부분 경련을 보이나 후기 경련은 전신 경련의 형태가 대부분이다<sup>1,3)</sup>. 소아에서 두부 외상 후 조기 경련의 발생 빈도는 5-10%로 성인보다 높고, 후기 경련은 4-7%로 성인의 경우보다 낮으며<sup>1-4)</sup>, 외상의 정도에 따른 경련의 발생 빈도는 경증에 비해 중증이 10배 정도 높은 것으로 알려져 있다<sup>5,6)</sup>. 두부 외상 후 경련의 잠복기는 2/3에서 1년 이내로 70-80%가 2년 이내 발생하고, 드물게 30년 후까지 보고되는 경우도 있으나 5년이 지나면 새로운 경련의 발생 빈도는 일반인과 같이 낮아진다<sup>3,5,7)</sup>. 두부 외상 후 경련의 발생 빈도와 관련된 위험요인으로 두개골 골절, 뇌실질 출혈, 입원시 국소적 신경학적 소견, 24시간 이상의 의식 소실 기간, 두개골 함몰골절, 광범위 뇌좌상, 낮은 Glasgow coma scale(GCS), 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 이상 소견, 2세 이하의 나이 등이 보고되어 진다<sup>8-13)</sup>.

저자들은 소아에서 두부 외상 후 발생하는 경련의 발생 빈도를 알아보고 이와

관련된 위험요인을 임상적, 신경학적, 방사선학적 측면에서 분석하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구 대상 및 방법

1993년 1월 1일부터 2002년 1월까지 연세대학교 원주의과대학 원주기독병원에 두부 외상으로 입원 치료한 15세 이하의 환자 625명 중 1개월 이내에 사망한 경우, 타병원으로 전원 된 경우, 두부 외상 후 경련시 전해질 이상과 저산소성 뇌 손상을 동반한 경우, 두부 외상 전에 간질이나 경련의 과거력을 가진 경우, 1년 이상 추적 관찰이 안된 경우 등의 153명을 제외한 472명을 대상으로 입원과 외래 기록 및 전화를 이용하여 후향적 코호트를 시행하였다. 내원 당시 나이, 성별, GCS, 신경학적 이상소견, 의식 소실 기간, 뇌 전산화 단층 소견을 기초로 한 뇌 좌상의 정도, 뇌 전산화 단층 촬영 소견, 항경련제 투여 유무와 경련의 발생을 추적 관찰하였다.

두부 외상의 정도는 Jess 등<sup>14)</sup>의 분류를 이용하여 GCS이 9점 미만은 중증, GCS이 9-12점이거나 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 이상이 있거나 뇌수술을 한 경우 중등도, GCS이 13-15점이며 뇌수술을 시행하지 않고 뇌 전산화 단층 촬영 상 이상이 없는 경우는 경증으로 분류하였다. 경련 환자군에서 경련의 기간은 첫 번째 경련과 마지막 경련사이의 기간으로 정의하였으며, 경련의 빈도는 추적 관찰 기간 중 처음 1년 동안 발생한 경련의 횟수로 1에서 2회, 3회에서 10회, 11회 이상으로 나누었다<sup>9,15)</sup>. 경련의 잠복기는 외상 후 처음 경련까지의 기간으로 7일 이내, 7일에서 1년, 1년 이상으로 나누었다. 그 외 경련의 형태 및 항경련제 복용 유무를 분석하였다.

## 2. 통계방법

통계분석은 SPSS 11.0 for windows를 이용하였다. 범주화된 변수의 관련성은 카이 스퀘어를 이용하여 P 값이 0.05미만인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다. 각 변수의 위험도는 이분형 로지스틱 회귀분석으로 교차비를 산정하였다. 교차비는 95% 신뢰구간에 맞추어 통계학적인 유의성을 판정하였다.

### III. 결 과

#### 1. 두부 외상 후 경련의 발생 빈도

472명의 추적 관찰 기간은 외상 후 평균  $3.2 \pm 1.2$  년이며, 최소 1년에서 최대 8.4년 이었다. 이 중 58명(12.3%)의 환자에서 경련이 발생했으며, 조기 경련이 41명(8.7%), 후기 경련이 17명(3.6%)이었다.

#### 2. 두부 외상 후 경련의 잠복기, 빈도, 기간

두부 외상 후 경련의 잠복기는 7일 이내가 41명(70.7%)로 가장 많았으며 이 중 35명(77.8%)에서 두부 외상 후 24시간 이내에 경련이 발생했으며, 7일 이후 경련을 보인 환자 17명 중 82.3%에서 두부 외상 후 1년 이내에 경련을 보여 전체 경련 환자의 94.8%에서 두부 외상 후 1년 이내에 경련을 보였다. 경련의 기간을 보면 1년 이하가 86.2%로 가장 많았으며, 1년 이상 경련을 한 환자는 8명으로 13.8%였다. 경련의 잠복기와 기간 사이에 통계학적으로 유의한 관련성은 없었다( $P=0.42$ ) (Fig. 1A).

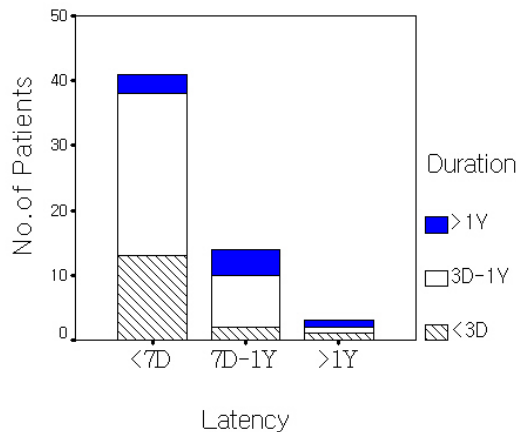
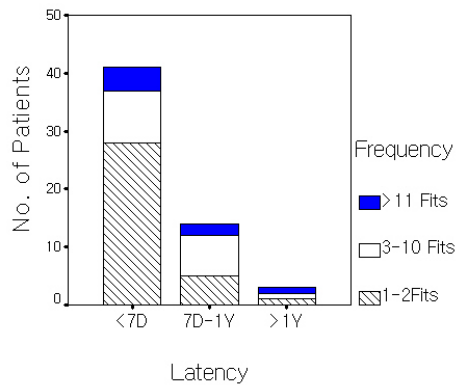


Fig. 1A. Duration and latency of posttraumatic seizure

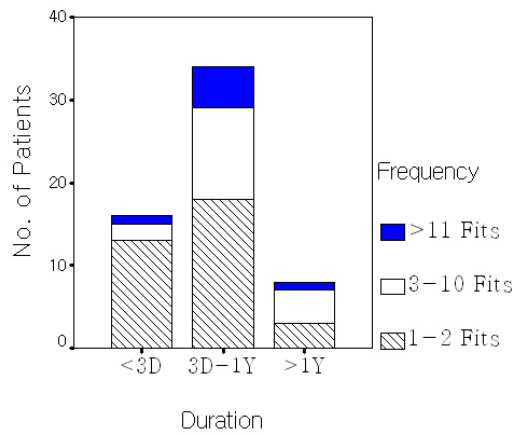


외상 후 처음 1년간 경련의 빈도는 1에서 2회 사이로 경련을 보인 환아가 58.6%이고, 3에서 10회 사이의 경련을 보인 환아는 29.3%였다. 경련을 11회 이상 보인 고빈도군은 12.1%인 7명 이었다. 경련의 잠복기와 경련의 빈도 사이에도 통계학적으로 유의한 상관관계는 없었다( $P=0.34$ ) (Fig. 1B).



**Fig. 1B.** Frequency and latency of posttraumatic seizure

경련의 빈도에 따른 기간은 1에서 2회의 경련을 보인 저빈도군에서 1년 이상 경련을 보인 환아는 8.8%이며, 11회 이상에서는 13.8%로 큰 차이는 없었다. 경련의 빈도와 기간 간의 통계학적인 상관관계는 없었다( $P=0.22$ ) (Fig. 1C).



**Fig. 1C.** Frequency and duration of posttraumatic seizure

### 3. 두부 외상 후 경련의 형태

두부 외상 후 경련의 형태는 조기 경련 환아의 경우 전신 경련이 82.9%, 부분 경련은 17.1%, 간질 증첩증은 2.4%였다. 후기 경련은 전신 경련이 76.5%, 부분 경련이 23.5%였다(Fig. 2A, 2B)

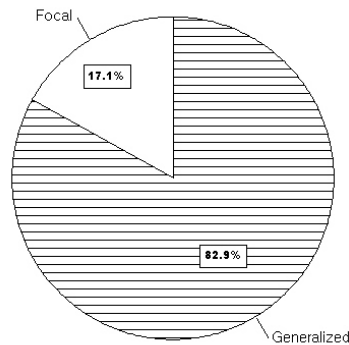


Fig. 2A. Seizure types of early posttraumatic seizure

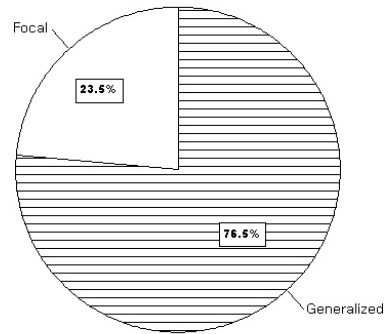


Fig. 2B. Seizure type of late posttraumatic seizure

### 4. 두부 외상의 정도에 따른 경련의 발생 빈도

두부 외상의 정도에 따라 환아를 분류하면 경증이 139명(29.4%), 중등도가 292명(61.8%), 중증이 41명(8.8%)이었다. 외상 후 경련의 발생률은 단순 로지스틱 회귀 분석에 따라 교차비를 구했을 때 경증에 비해 중등도가 6.8배, 중증이 2.8배로 통계학적으로 유의하게 높았다(Table 1).

**Table 1. The Incidence of Posttraumatic Seizure by Severity of Head Trauma**

	No. of patient(%) n=472	No. of PTS(%) n=58	Odds ratio	95.0% CI
Mild*	139(29.4)	8(5.8)		
Moderate <sup>†</sup>	292(61.8)	38(13.0)	6.8	2.54-18.05
Severe <sup>‡</sup>	41(8.8)	12(29.2)	2.8	1.30-5.88

\* Mild : GCS, 13 to 15 or no brain CT abnormality and a brief hospital stay

† Moderate : GCS, 9 to 12, or a GCS above 12 and longer than 48-hour hospital stay, or head CT abnormalities

‡ Severe : GCS, below 9

두부 외상 정도에 따라 조기와 후기로 경련의 발생 빈도를 나누어 보면 초기 경련의 빈도는 경증에서 8명(5.8%), 중등도에서 25명(5.8%), 중증에서 8명(19.5%)이며, 후기 경련의 빈도는 경증에서는 없었고, 중등도에서 13명(4.5%), 중증에서 4명(9.8%)이었다. 외상의 정도에 따라 초기 경련과 후기 경련의 발생 빈도의 차이는 없었다(P=0.73) (Table 2).

**Table 2. The Incidence of Early and Late Posttraumatic Seizure by Severity of Head Trauma**

	Early PTS(%) n=41	Late PTS(%) n=17
Mild(n=139)	8(5.8)	0(0)
Moderate(n=292)	25(5.8)	13(4.5)
Severe(n=41)	8(19.5)	4(9.8)

## 5. 두부 외상 후 경련군과 비경련군의 임상적 요인 비교

두부 외상을 받은 환아를 경련군과 비경련군을 임상 요인별로 비교하면 입원 시 신경학적 이상 소견, 의식소실 기간, GCS, 뇌좌상, 뇌 전산화 단층 촬영 소견이 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Table 3).

**Table 3. Comparison of Clinical Characteristics between Non-seizure and Seizure Group**

		Total(%)	Non-seizure group(%)	Seizure group(%)	Significance *
Sex	Male	331(70.1)	287(86.7)	44(13.3)	0.54
	Female	141(29.1)	127(90.1)	14(9.9)	
Age	<2 yr	62(13.1)	51(82.3)	11(17.7)	0.16
	2-15 yr	410(86.9)	363(88.5)	47(11.5)	
Abnormal neurologic finding	No	161(34.1)	149(92.5)	12(7.5)	<0.0001
	Drowsy-stupor	258(54.7)	236(91.5)	22(8.5)	
	Hemiparesis	29(6.1)	18(62.1)	11(37.9)	
	Coma	24(5.1)	11(45.8)	13(54.2)	
Duration of unconsciousness	No	162(34.2)	153(94.4)	9(5.6)	<0.0001
	<24 hr	137(29.0)	125(91.2)	12(8.8)	
	24hr-3day	50(10.6)	42(84.0)	8(16.0)	
	>3day	123(26.1)	94(76.4)	29(23.6)	
GCS	3-7	41(8.7)	29(70.7)	12(29.3)	<0.0001
	8-12	90(19.1)	60(66.7)	30(33.3)	
	13-15	341(72.2)	325(95.3)	16(4.7)	
Contusion	No	82(17.4)	78(95.1)	4(4.9)	<0.0001
	Isolated	312(66.1)	284(91.0)	28(9.0)	
	Diffuse	78(16.5)	52(66.7)	26(33.3)	
Skull fracture	No	193(40.9)	160(82.9)	33(17.1)	0.11
	Linear	215(45.6)	199(92.6)	16(7.4)	
	Depressed	64(13.6)	55(85.9)	9(14.1)	
Prophylactic anticonvulsant	No	77(16.3)	71(92.2)	6(7.8)	0.18
	Yes	395(83.7)	343(86.8)	52(13.2)	
Abnormal brain CT <sup>†</sup> finding	No	165(35.0)	148(89.7)	17(10.3)	<0.0001
	Intracranial	79(16.7)	57(72.2)	22(27.8)	
	Unilateral	26(5.5)	17(65.4)	9(34.6)	
	Extracranial	202(42.8)	192(95.0)	10(5.0)	

\*P<0.05

†CT : computed tomography

## 6, 두부 외상 후 경련의 위험요인

두부 외상 후 경련의 위험요인을 조기와 후기로 나누어 분석하면 조기 경련에서 편마비, 혼수의 신경학적 이상, GCS 12점 이하, 광범위 뇌좌상, 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 뇌 편측 전체의 출혈 등이 통계학적으로 유의한 위험요인이었다 (Table 4).

**Table 4.** Risk Factors for Early Posttraumatic Seizure

	Odds ratio	95.0% CI
Extracranial hemorrhage	0.22	0.07-0.66
Duration of unconsciousness(>24hr)	0.75	0.28-2.04
Skull fracture	1.04	0.48-2.65
Sex(male/female)	1.21	0.38-1.78
Intracranial hemorrhage	1.32	0.52-3.33
Age(-2yr/2-15yr)	1.89	0.70-5.10
Isolated contusion	2.03	0.55-7.53
Unilateral hemorrhage	2.20	1.18-7.08
Neurologic finding(hemiparesis-coma)	4.20	1.49-11.79
Diffuse contusion	5.47	1.13-26.42
GCS(3-7)	7.46	2.81-19.76
GCS(8-12)	8.88	4.13-19.09

후기 경련은 GCS 상 12점 이하, 2세 이하의 나이, 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 단측 반구 전체의 출혈, 편마비와 혼수 등의 신경학적 소견 등이 통계학적으로 유의한 경련 발생의 위험요인이었다 (Table 5).

**Table 5.** Risk Factors For Late Posttraumatic Seizure

	Odds ratio	95.0% CI
Duration of unconsciousness(>24hr)	0.18	0.03-0.96
Skull fracture	0.76	0.22-2.54
Intracranial hemorrhage	0.81	0.14-4.74
Diffuse contusion	1.14	0.30-4.30
Isolated contusion	2.03	0.10-13.21
Sex(male/female)	1.31	0.37-4.61
Neurologic finding(hemiparesis-coma)	2.20	1.05-1.69
Extracranial hemorrhage	2.69	0.39-18.23
Unilateral hemorrhage	3.09	1.85-11.15
Age(-2yr/2-15yr)	4.94	1.38-17.62
GCS(8-12)	19.6	5.11-75.60
GCS(3-7)	23.0	4.45-119.0

## IV. 고찰

소아에서 두부 외상 후 경련의 발생 빈도는 조기 경련이 5-10%, 후기 경련이 4-7%로 알려져 있다<sup>1-4)</sup>. 본 연구에서도 조기 경련 및 후기 경련의 발생률은 각각 8.7%, 3.6%로 기존의 연구와 비슷하였다.

두부 외상 후 경련의 잠복기는 평균 2년 정도이며 5년이 지나면 새로운 경련의 빈도는 거의 없는 것으로 알려져 있다<sup>3,5,7)</sup>. 이번 연구에서도 1년 이내가 90% 이상으로 1년을 기준으로 경련의 발생이 감소하였다.

경련의 잠복기와 기간은 외상 후 7일 이내 경련을 보인 군과 1년 이후에 경련을 보인 군 사이에 경련의 평균 기간에 차이가 없으며, 잠복기와 빈도 간에도 통계학적인 연관성이 없다는 연구들이 있다<sup>7,9)</sup>. 이번 연구에서도 잠복기와 기간, 잠복기와 빈도 사이에는 유의한 연관성이 없었다.

경련의 빈도와 기간에 관한 과거 연구에 의하면, 처음 경련의 횟수를 1에서 2회, 3에서 10회, 11회 이상으로 나누었을 때 4년간 경련을 보인 환자의 비율은 13%, 50%, 85%로 차이를 보였지만 통계학적으로 유의하지 않았다<sup>16)</sup>. 이후 연구 대상을 늘려 시행한 연구에서는 경련의 빈도가 높은 경우 기간이 길어진다는 보고가 있었다<sup>7,9)</sup>. 저자들의 연구에서는 경련의 빈도와 기간 간의 통계학적인 유의한 연관성을 얻을 수 없었으나, 처음 1년간의 경련의 빈도는 경련의 기간을 예측하는 지표로 흔히 사용되는 중요 소견이므로 대상 환아를 증가시켜 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

조기 경련은 70% 이상이 첫 24시간 내에 발생하는데, 본 연구에서도 85.3%에서 24시간 내에 경련을 보였다. 외상 후 처음 24시간은 외상에 따른 신경의 탈분극에 의해 경련이 발생하며, 그 이후 조기 경련은 부분적인 뇌좌상, 허혈, 대사 장애로 인한 양이온의 이동에 변화를 초래, 탈분극이 유발되어 경련이 발생하는 것으로 보고되어 지는데<sup>1,8)</sup> 이런 기전에 의하면 외상 후 처음 24시간은 외상의 직접적인 영향을 받아 경련이 발생하는 시기로 경련 발생의 위험이 가장 높은 시기로 볼 수 있다. 이와 달리 후기 경련의 기전은 명확하지 않으나 손상 받은 뇌 조직의 반흔, 조직의 변형, 물리적인 자극 등이 관련되며 이에 따른 신경의 수상



돌기수의 감소와 신경 교세포의 칼륨 흡수 장애 및 신경 전달 물질을 억제시키는 기능 감소 등에 의해 발생하는 것으로 알려져 있다<sup>1,4,16)</sup>.

두부 외상 후 경련의 발생 빈도는 외상의 정도에 따라 경증의 경우는 1-3% 인데 반하여 중증의 경우는 17-25%까지 큰 차이를 보인다<sup>5,17,18)</sup>. 두부 외상의 정도는 경증, 중등도, 중증으로 분류되며 이를 분류하는 척도로 가장 많이 사용되는 것은 GCS이다. 그러나 외상이나 약물 혹은 혈액학적 이상에 의해 GCS의 정확성이 낮을 경우 의식소실 기간, 입원시 신경학적 이상소견<sup>13,19)</sup>, 뇌 전산화 단층 촬영소견<sup>17)</sup>, 뇌수술의 유무, 두개골 골절<sup>5)</sup> 등을 함께 사용할 수 있다. 본 연구에서도 외상의 정도에 따라서 경련 발생률은 5.7-29.2%로 다른 보고와 유사한 결과를 얻을 수 있었다. 중등도의 두부 외상은 경증에 비해 약 7배, 중증은 약 3배 정도 경련 발생률이 증가하는 것으로 분석되었다. 그러나, 경련을 조기와 후기로 나누어 보면 외상의 정도에 따라 차이를 보이지 않았다. 이는 경증의 경우에 후기 경련 환자의 수가 적어 경증과 중등도를 통합하여 구한 값으로 더 광범위한 연구가 진행되어 환자의 수를 증가시켜 분석해 보아야 할 것으로 사료된다. 저자들은 Jess 등<sup>14)</sup>이 사용했던 GCS과 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 이상 유무 및 뇌수술 유무에 따라 외상의 정도를 구분하였다. 그러나 외상에 따라 구분했을 때 중등도 이상이 70.3%로 대부분을 차지해, 경증이 73%였던 Jess 등의 연구와 비교하면 경증의 환아에 비해 중등도 이상의 환아가 많이 포함되어 있음을 알 수 있다. 이는 본 연구가 3차 병원에 입원한 환아를 대상으로 했기 때문에 두부 외상의 모든 환아를 대상으로 하는 연구에 비해 상대적으로 중증의 환아 비율이 높고 이로 인해 경련의 발생률에도 영향을 주었을 것으로 사료된다.

두부 외상 후 조기 경련은 대부분 부분 경련으로 알려져 있으나<sup>1,3)</sup>, 이번 저자들의 경우 전신 경련이 82.9%, 부분 경련이 17.1%로 전신 경련의 빈도가 높았다. 그러나 소아의 조기 경련시 전신 경련을 주로 보이는 다른 연구들에 비추어 소아에서 조기 경련의 형태는 다양하게 나타날 수 있을 것으로 사료된다<sup>10)</sup>.

조기 경련의 위험요인은 두개골 함몰 골절, 24시간 이상의 의식 소실 기간, 입원 시 국소적 신경학적 소견, 뇌 실질내 출혈, 2세 이하의 나이이다<sup>1,3-5,8,10-13)</sup>. 저자들의 연구에서도 같은 결과를 얻었지만 의식소실 기간과 두개골 골절은 통계학적으로 유의한 위험요인이 아니었다. 두개골 골절은 선형 골절과 함몰 골절로

나누며 선형 골절 보다는 함몰 골절 시 뇌실질의 손상을 동반할 확률이 높아 함몰 골절은 조기 경련의 위험요인으로 알려져 있다<sup>4,5,10,20</sup>). 일부의 연구에서는 함몰 골절도 수술로 교정한 경우에서 조기 경련 발생률이 낮아진다는 연구에 따라 함몰 골절의 적절한 치료를 통해 외상 후 경련의 위험률을 낮출 수 있으리라 생각된다<sup>11</sup>).

의식 소실 기간은 조기와 후기 경련의 위험요인으로 정확한 측정이 어려울 경우 입원시 신경학적 소견으로 의식 소실 기간의 부정확성을 보완할 수 있다<sup>8</sup>). 이번 저자들의 연구에서 의식 소실 기간은 조기와 후기 경련 모두에서 위험요인이 아니었다. 이는 입원 기록을 이용한 후향적 연구로 정확한 측정이 이루어지지 못한 점을 고려해봐야 한다. 의식 소실 기간과 입원 시 신경학적 소견을 보완하여 사용함으로써 정확성을 높였으나, 전향적 연구를 통해 정확한 의식 소실 기간을 측정하는 연구가 더 진행되어야 할 것으로 보인다.

후기 경련과 관련된 위험요인으로 낮은 GCS, 24시간 이상의 의식 소실 기간, 광범위 뇌좌상, 뇌실질 내 출혈, 2세 이하의 나이 등이 알려져 있다<sup>1,3,8,10,19</sup>). 저자들의 연구에서는 GCS이 3-7점인 경우와 8-12점인 경우가 13점 이상인 경우보다 23배와 19배로 경련의 발생 위험률이 높아져 후기 경련의 가장 큰 위험요인이었으며, 이 중 의식 소실 기간, 광범위 뇌좌상은 후기 경련의 위험요인이 아니었다.

뇌 전산화 단층 촬영 소견이 후기 경련의 위험요인인가에 대한 논란은 남아있다<sup>4,8,13,17</sup>). 저자들의 연구에서는 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 뇌 편측 전체 출혈이 후기 경련의 위험요인이었다. 그러나, 뇌 전산화 단층 촬영 소견을 분류할 때 뇌 실질 손상 유무에 따른 구분, 뇌 실질내 출혈과 경막하 출혈, 뇌실내 출혈, 경막외 출혈로 분류하는 것<sup>8,10,18</sup>), 단순히 이상 유무에 따라 분류하는 등<sup>13</sup>) 다양한 분류로 연구를 진행하거나 해석하는데 혼란이 있는 것이 사실이다. 따라서, 뇌 전산화 단층 촬영 소견을 분류하는 공통적인 기준이 제시되어야 할 것이다.

뇌좌상은 국소와 광범위로 나누며, 광범위 뇌좌상은 대뇌 피질과 피질하 부위에 전반적인 뉴런의 손상과 시냅스의 재배열로 경련의 위험도는 증가한다. 이는 특히 후기 경련 보다는 조기 경련의 위험도를 높이며<sup>8</sup>), 이번 연구에서도 광범위 뇌좌상은 조기 경련의 위험요인 이었으나 후기 경련과는 관련이 없었다.

소아에서 연령이 낮을수록 외상 후 경련의 발생률이 높고, 이중 2세를 기준으로 경련의 발생률에 큰 차이를 보인다<sup>5,10,13,19</sup>). 2세 이하의 나이는 조기와 후기 경련 모두에서 경련의 발생 빈도가 2-3배 정도 높는데, 이는 급속히 성장하는 미성숙한 신경조직은 같은 충격이라도 더 큰 손상을 받을 수 있기 때문이다<sup>10,13</sup>). 본 연구에서는 2세 이하일 경우에 후기 경련이 4.9배 증가하는 것으로 분석 되었다.

두부 외상 후 투여하는 항경련제는 조기 경련에는 예방 효과가 있으나, 후기 경련에는 효과가 없는 것으로 알려져 있다<sup>1,21-26</sup>). 환자-대조군 연구에 의하면 외상 후 처음 1-2주 동안 항경련제 투여로 조기 경련의 예방 효과가 있으며, 두부 외상 후 단기간 항경련제 사용은 효과적인 것으로 보고되었다. 그러나 장기간 항경련제 투여는 항경련제 부작용의 가능성을 고려하여 사용하지 않는다<sup>22,23</sup>). 이는 phenytoin, valproic acid, phenobarbital, diazepam 등 모든 항경련제에서 같은 결과를 보인다<sup>23</sup>). 본 연구는 항경련제 (phenytoin, valproic acid, phenobarbital) 를 사용하였으나 조기와 후기 경련 발생률의 차이는 없었다.

두부 외상 후 경련을 예방하기 위한 연구들이 활발히 진행되고 있는데, 외상 후 허혈로 인해 증가되는 글루타민과 같은 흥분성 신호물이 경련과 연관성이 있다는 것이 밝혀지면서 글루타민 길항제나, 허혈에 따른 혈전을 용해하기 위해 항응고제를 사용하는 연구가 진행되고 있어 그 효과를 기대해본다<sup>24</sup>). 과거 동물 실험에서 두부 외상 후 뇌를 흥분시켜 경련을 유발하는 것으로 알려진 흥분성 신호물이나 사이토카인, 활성산소 및 apoptosis를 조절하는 유전자가 발견된 후 인체에 대한 연구도 이어져 알츠하이머나 다발성 경화증과 관련된 apolipoprotein ε allele이 후기 경련의 독립적인 위험요인임이 밝혀졌다<sup>27</sup>). 향후 두부 외상 환아에서 유전적 소인에 따른 위험도를 나누어 경련을 예방하는 것이 가능하리라 본다.

## V. 결 론

외상 후 소아에서 경련의 빈도는 조기 경련 8.7%, 후기경련 3.6%였으며, 경련의 위험요인을 조기와 후기로 나누어 보면 조기경련의 위험요인은 편마비와 혼수 등의 신경학적 소견, GCS 12점 이하, 광범위 뇌좌상, 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 뇌 편측 전체의 출혈 이었다. 후기 경련의 경우는 GCS상 12점 이하, 2세 이하의 나이, 뇌 전산화 단층 촬영 소견 상 뇌 편측 전체의 출혈, 편마비와 혼수 등의 신경학적 이상 소견이 경련 발생의 위험요인이었다.

## Reference

- 1) Kenneth S, Stephen A. Pediatric neurology. 3rd ed. Mosby Co, 881-7.
- 2) Bruce H, Jewis H. Posttraumatic epilepsy in children. J trauma 1968;8:547-55.
- 3) Stuart A. Posttraumatic seizures. Arch Phys Med Rehabil 1993;74:983-1001.
- 4) Ilmari A, Markuku K, Seppo S. Early and late posttraumatic seizures in traumatic brain injury rehabilitation patients: brain injury factors causing late seizures and influencing of seizures on long-term outcome. Epilepsia 1999;40(5):584-9.
- 5) John FA, Sharon PC. The risk of epilepsy after traumatic brain injury. Seizure 2000;9:452-7.
- 6) John FA, Jack DG, Robert VG, Edward RL, Lila RE, Leonard TK. Seizures after head trauma: a population study. Neurology 1980;30:683-9.
- 7) William FC, Arnold MM, Berkeley LR, Jay PM, Philip K, Daniel D, et al. The nature of posttraumatic epilepsy. J neurosurg 1971;50:545-53.
- 8) Pohlmann-Eden B, Bruckmeir J. Predictor and dynamics of posttraumatic epilepsy. Acta neuro scan 1997;95:257-62.
- 9) Andres MS, Bahman J, Stephen CV, Jordan G, Dina A, Dilon D. Epilepsy after penetrating head injury. I. Clinical correlates: a study report of the Vietnam head injury study. Neurology 1985;35:1406-14.
- 10) Yoon SH, Susan F, Ann MF, Martha JB, David GM. Factor influencing posttraumatic seizures in children. Neurosurg 1988;22:864-7.
- 11) Nancy RT. Risk factors for posttraumatic seizures in adults. Epilepsia 2003;44(suppl.10):18-20.
- 12) Lauren CF. Epidemiology of posttraumatic epilepsy: a critical review. Epilepsia 2003;44(suppl.10):11-17.

- 13) Simmi KR, Rajiv K, Ravindra MP, Predictors of posttraumatic convulsions in head-injured children. *Pediatr neurosurg* 1999;30:127-31.
- 14) Jess FK, Mary AB, Nancy H, Pacita L, William R, Constant S. The incidence of acute brain injury and serious impairment in a defined population. *Am J epidemiol* 1984;119:186-201.
- 15) George HW, William FC. Prognostic factors in the persistence of posttraumatic epilepsy. *J neurosurg* 1972;37:164-9.
- 16) Ellen MD, John MH. Posttraumatic seizures. *Emerg med clinics North America* 1994;12:1081-7.
- 17) Shin-Tseng Lee, Tai-Ngar Lui. Early seizures after mild closed head injury. *J neurosurg* 1992;76:435-39.
- 18) Bindu TD, Steven W, Rochelle CH, Tina C, Gayley G, Jade D. Seizures and civilian head injury. *Epilepsia* 1983;24:289-96.
- 19) Bryan J. Assessment of the severity of head injury. *J neurol neurosurg psychiatry* 1976;39:647-55.
- 20) Bryan J. Early traumatic epilepsy. *Arch Neuro* 1974;30:394-8.
- 21) Barry MM. Prevention of post-traumatic epilepsy. *N Engl J med* 1990;32:540-2.
- 22) Nancy RT, Sureyya SD, Richard W. Posttraumatic seizures. *Neurosurg clinics North America* 1991;2:425-35.
- 23) Ettore B. Overview of studies to prevent posttraumatic epilepsy. *Epilepsia* 2003;44(suppl.10):21-6.
- 24) Larry SB. Prevention of Epilepsy after head trauma; Do we need new drugs or anew approach. *Epilepsia* 2003;44(suppl.10):27-33.
- 25) Byron Y, Robert RP, Dennis H, Phillip AT, James RB. Failures of prophylactically administered phenytoin to prevent late posttraumatic seiures. *J Neurosurg* 1983;58:236-41.
- 26) Nancy RT, Sureyya SD, Alan JW, Jane K, Sharon C, Richard W.A

randomized, double-blinded study of phenytoin for the prevention of traumatic seizures. *N Engl J med* 1990;23:497–502.

- 27) Ramon DA, Yunhua Gong, Suzette F, Kristin D. Increased risk factors of late traumatic seizures associated within inheritance of APOE  $\epsilon$  4 Allele. *Arch neurol* 2003;60:818–22.

## Abstract

# Incidence and Risk Ractors for Posttraumatic Seizure in Children

1.1.1.1.1. Sue Youn

*Department of Medicine  
The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor Byung Ho Cha)

The goal of our study was to identify the incidence and clinical, neurophysiological and neuroradiological variables with predictive value for posttraumatic seizure(PTS).

The medical records of 625 children with head trauma under 15 year old, who were admitted to the Wonju Christian Hospital, from January, 1993 to January, 2002 were retrospectively reviewed. Among them, 472 patients were included in this study. The patients of PTS were divided to early PTS, that seizure occurs within 1 week after head trauma and late PTS, that seizure occurs beyond the first week after head trauma. The injuries were classified to mild(Glasgow Coma Scale, GCS 13 to 15 or no brain CT abnormality and a brief hospital stay), moderate(GCS, 9 to 12, or a GCS above 12 and longer than 48-hour hospital stay, or brain CT abnormalites) and severe(GCS, below9). The variables such as age, sex, duration of unconsciousness, GCS, brain CT scan finding, initial neurologic finding and anticonvulsant therapy were analyzed for risk factors of PTS.



The early PTS was developed in 41(8.7%)patients, 35(77.8%) patients among them had seizure within 24 hours after head trauma. Late PTS was developed in 17(3.6%)patients. The frequency and duration of PTS were not correlated with latency of PTS. And there was not correlated between the frequency and duration of PTS. The 82.9% of early PTS and the 76.5% of late PTS were generalized tonic-clonic seizure. There was the significant difference in the incidence of PTS by severity of trauma. The incidence of PTS after mild head trauma(5.8%) was lower than after severe head trauma(29.9%). The risk factors of early PTS were unilateral hemorrhage, neurologic finding(hemiparesis and coma), GCS(under 12 score), diffuse contusion. And the late PTS were the same as early PTS, except diffuse contusion and also included age factor(under 2 year).

We concluded the incidence and risk factors of PTS were correlated with severity of head trauma.

---

Key words : posttraumatic seizure, incidence, risk factors



